



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203968465 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201420368124. 0

(22) 申请日 2014. 07. 06

(73) 专利权人 湖南科技学院

地址 425199 湖南省永州市零陵区杨梓塘路
130 号湖南科技学院

(72) 发明人 张新安

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

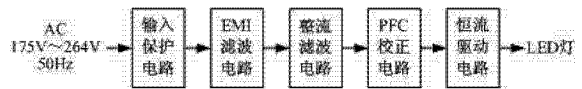
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源

(57) 摘要

一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源, 由输入保护电路、EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 电路和恒流驱动电路组成, 其连接关系如附图所示。输入保护电路由保险丝、负温度系数热敏电阻和压敏电阻组成; EMI 滤波电路是由电容和共模电感组成的低通滤波电路; PFC 电路是由二极管、电容和电阻组成的填谷式无源功率因素校正电路; 恒流驱动电路由集成电路芯片 PT4207、MOSFET 管、电阻、电容、电感和二极管组成。在交流 175V ~ 264V 的电压范围内功率因数大于 0. 91, 效率大于 91%。具有软启动、负载短路和过温保护功能。其积极效果在于: 电路简单、成本低、体积小、重量轻、效率高、性能好、功率因数高、使用寿命长。



1. 一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:它由输入保护电路、EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 电路和恒流驱动电路组成;输入保护电路的输入端接交流市电电源,输出端接 EMI 滤波电路的输入端;整流滤波电路的输入端接 EMI 滤波电路的输出端,输出端接 PFC 电路的输入端;恒流驱动电路的输入端接 PFC 电路的输出端,输出端接 LED 灯;恒流驱动电路的集成电路芯片 PT4207 的 1 脚悬空,2 脚接电阻 R4 的一端,3 脚接 C8 的一端,4 脚接地,5 脚接电阻 R5 与电阻 R6 并联的一端,6 脚悬空,7 脚接二极管 D5 的正极与 MOSFET 管 Q1 源极的连接点,8 脚接二极管 D5 的负极、电容 C6 正极、电阻 R2 一端和电阻 R3 一端的连接点;R3 的另一端接 Q1 的栅极,Q1 的漏极接二极管 D4 的正极与电感 L4 一端的连接点,L4 的另一端接电容 C7 的负极;R2 的另一端、D4 的负极和 C7 的正极都接整流滤波电路输出的正端,R4、C6、R5、R6 的另一端和 C6 的负极都接地。

2. 根据权利要求 1 所述的一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:输入保护电路由保险丝 FS1、负温度系数热敏电阻 NTC1 和压敏电阻 VR1 组成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:EMI 滤波电路是由电容 C1、C2 和共模电感 L1 组成的低通滤波电路。

4. 根据权利要求 1 所述的一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:整流滤波电路是由全桥整流器 BD1,电感 L2、L3 和电容 C3 组成的市电全波整流滤波电路。

5. 根据权利要求 1 所述的一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:PFC 电路是由二极管 D1、D2、D3,电容 C4、C5 和电阻 R1 组成的填谷式无源功率因素校正电路。

6. 根据权利要求 1 所述的一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源,其特征是:恒流驱动电路由集成电路芯片 PT4207, MOSFET 管 Q1,电阻 R2、R3、R4、R5、R6,电容 C6、C7、C8,电感 L4 和二极管 D4、D5 组成,电阻 R5 和 R6 的阻值都设计为 1.8Ω ,恒流驱动电路的输出电流为 640mA。

一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 驱动电源技术领域,具体涉及一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源。

背景技术

[0002] LED 灯是照明产业的新兴产品,具有节能、环保、寿命长、体积小、响应时间短、可靠性高等优点。但是,由于 LED 本身的特性决定,LED 灯必需采用专用驱动电源提供恒定电流点燃工作,以免电压波动导致电流增大而将 LED 损坏,因此,必须设计恒流驱动电源充分满足 LED 工作所需的驱动要求,从而最大限度的发挥 LED 的性能,减少故障率。然而,现有的大功率 LED 灯驱动电源,电路复杂,成本高,性价比低,影响了 LED 灯的推广应用。

发明内容

[0003] 为解决现有大功率 LED 灯驱动电源的不足,本实用新型公开一种简单高效的大功率 LED 灯驱动电源。该驱动电源采用华润矽威推出的非隔离系统的高频降压恒流控制方式 LED 驱动芯片 PT4207,配合外部 MOSFET 设计,输出电流为 640mA,输出功率为 50W。电路简单、效率高、性能好、功率因数高,可广泛应用于大功率 LED 灯驱动电源领域。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:本实用新型由输入保护电路、EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 电路和恒流驱动电路组成。输入保护电路的输入端接交流市电电源,输出端接 EMI 滤波电路的输入端;整流滤波电路的输入端接 EMI 滤波电路的输出端,输出端接 PFC 电路的输入端;恒流驱动电路的输入端接 PFC 电路的输出端,输出端接 LED 灯。恒流驱动电路的集成电路芯片 PT4207 的 1 脚悬空,2 脚接电阻 R4 的一端,3 脚接 C8 的一端,4 脚接地,5 脚接电阻 R5 与电阻 R6 并联的一端,6 脚悬空,7 脚接二极管 D5 的正极与 MOSFET 管 Q1 源极的连接点,8 脚接二极管 D5 的负极、电容 C6 正极、电阻 R2 一端和电阻 R3 一端的连接点;R3 的另一端接 Q1 的栅极,Q1 的漏极接二极管 D4 的正极与电感 L4 一端的连接点,L4 的另一端接电容 C7 的负极;R2 的另一端、D4 的负极和 C7 的正极都接整流滤波电路输出的正端,R4、C6、R5、R6 的另一端和 C6 的负极都接地。

[0005] 本实用新型的积极效果在于:电路简单、成本低、体积小、重量轻、效率高、性能好、功率因数高、使用寿命长。

附图说明

[0006] 图 1 为本实用新型的方框图。

[0007] 图 2 为本实用新型的电路原理图。

具体实施方式

[0008] 如附图 1 所示,本实用新型由输入保护电路、EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 电路和恒流驱动电路组成。输入保护电路的输入端接交流市电电源,输出端接 EMI 滤波电路

的输入端；整流滤波电路的输入端接 EMI 滤波电路的输出端，输出端接 PFC 电路的输入端；恒流驱动电路的输入端接 PFC 电路的输出端，输出端接 LED 灯。

[0009] 如附图 2 所示。

[0010] 输入保护电路由保险丝 FS1、负温度系数热敏电阻 NTC1 和压敏电阻 VR1 组成。具有交流市电输入过流、抗浪涌和抗雷击的输入保护作用。

[0011] EMI 滤波电路是由电容 C1、C2 和共模电感 L1 组成的低通滤波电路，可抑制市电电源与恒流驱动电路之间的高频电磁干扰。其中 C1、C2 用于抑制串模干扰信号，L1 用于抑制共模干扰信号。

[0012] 整流滤波电路是由全桥整流器 BD1，电感 L2、L3 和电容 C3 组成的市电全波整流滤波电路。可将输入的 175V ~ 285V 交流市电经整流滤波得到直流电压，为恒流驱动电路和 LED 灯供电。

[0013] PFC 电路是由二极管 D1、D2、D3，电容 C4、C5 和电阻 R1 组成的填谷式无源功率因素校正电路。在市电输入电压的每个半周期内，当市电电压幅度高于其峰值的 50% 时，D2 导通，D1 和 D3 截止，C4 和 C5 以串联方式被充电。当市电电压幅度降至其峰值的 50% 以下时，D2 截止，D1 和 D3 导通，C4 和 C5 并联放电。R1 有浪涌缓冲和限流功能，能改善 THD，提高功率因数。不加 PFC 电路时，功率因数不超过 0.6，加入这种填谷式 PFC 电路时，功率因数达 0.9 以上，3 次和 5 次谐波电流分别降至 17% 和 15% 以下，总谐波失真 THD < 30%，符合能源之星 SSL 功率因数大于 0.9 的要求。

[0014] 恒流驱动电路由集成电路芯片 PT4207，MOSFET 管 Q1，电阻 R2、R3、R4、R5、R6，电容 C6、C7、C8，电感 L4 和二极管 D4、D5 组成。集成电路芯片 PT4207 的 1 脚悬空，2 脚接电阻 R4 的一端，3 脚接 C8 的一端，4 脚接地，5 脚接电阻 R5 与电阻 R6 并联的一端，6 脚悬空，7 脚接二极管 D5 的正极与 MOSFET 管 Q1 源极的连接点，8 脚接二极管 D5 的负极、电容 C6 正极、电阻 R2 一端和电阻 R3 一端的连接点；R3 的另一端接 Q1 的栅极，Q1 的漏极接二极管 D4 的正极与电感 L4 一端的连接点，L4 的另一端接电容 C7 的负极；R2 的另一端、D4 的负极和 C7 的正极都接整流滤波电路输出的正端，R4、C6、R5、R6 的另一端和 C6 的负极都接地。整个 LED 灯驱动电源包括 PT4207 在内仅使用 28 个元器件，电路简单、成本低、体积小、重量轻。

[0015] PT4207 是华润矽威推出的一款可用于市电输入，非隔离系统的高频降压 LED 驱动芯片。采用恒流控制方式，系统成本低，效率高，恒流精度高。内置的 MOSFET，可提供 350mA 的输出电流，配备外部 MOSFET，可实现高达 1A 的 LED 输出电流。系统效率可达 96%，电流精度可达 $\pm 4\%$ 。通过多功能调光 DIM 管脚，可使用电阻或直流电压进行线性调节 LED 电流，也可采用数字脉冲信号实现 PWM 调光。该芯片还具有软启动、负载短路和过温保护功能。

[0016] PT4207 采用固定关断时间模式控制输出电流。内部 MOSFET 开启后，电流流经 LED 灯，电感 L4，MOSFET 和采样电阻 R5、R6，随时间线性增大，在 CS 管脚产生电压，当该电压到达内部基准值后，芯片内部控制电路关断 MOSFET，进入关断周期。关断时间通过外部电阻 R4 设定，是固定不变的，经过关断时间后，MOSFET 重新打开，进入下一个工作周期。改变 R5 和 R6 的阻值，可改变恒流驱动电路输出电流的大小，且输出电流与输入电压无关，从而实现恒流控制。本实用新型将电阻 R5 和 R6 的阻值都设计为 $1.8\ \Omega$ ，恒流驱动电路的输出电流为 640mA。

[0017] 储能电感 L4 在 Q1 导通时限制通过 LED 灯的电流，Q1 关闭时提供 LED 灯的电流，

续流二极管 D4 则在 Q1 关闭时提供续流路径。与 LED 灯并联的输出滤波电容 C7 用于减少 LED 灯的电流纹波。

[0018] PT4207 内置 4mS 的软启动电路,启动时电流逐渐增加,使负载电流逐渐达到设定值,减小启动浪涌电流,从而实现软启动。PT4207 对 CS 管脚电压在每个开通周期进行检测,当检测到 CS 端电压上升过快时,芯片会关断 MOSFET,过一段时间再打开,从而实现短路保护。PT4207 内置过热保护功能,当芯片结温超过 135° C 时将自动降低输出电流以阻止温度进一步上升,如果温度超过 150° C,输出电流降为 0,从而实现过温保护功能。

[0019] 本实用新型设计的 LED 驱动电源,在交流 175V ~ 264V 的电压范围内功率因数大于 0.91,效率大于 91%。

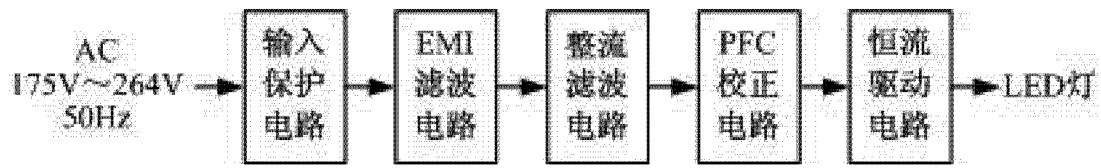


图 1

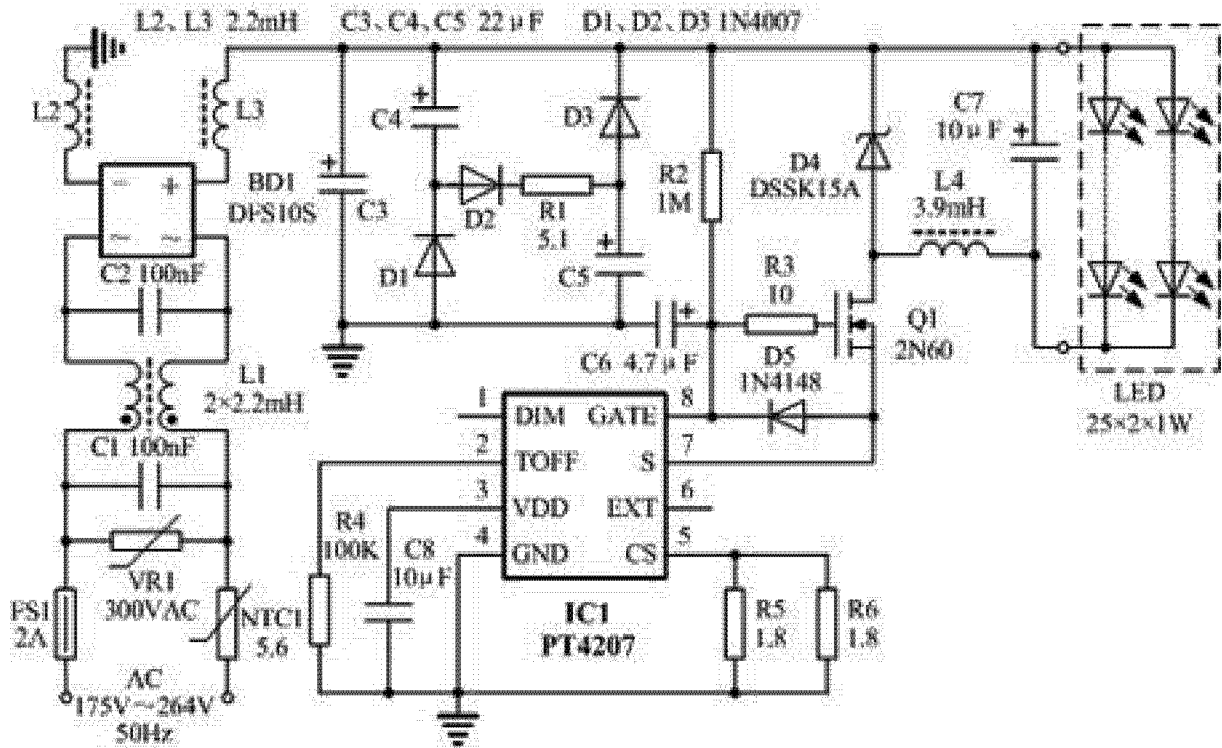


图 2